

Derwent International Patent Family File

Copyright (c) 2003 Derwent Information. All rights reserved.

PLASMA REACTOR FOR DENTAL PROSTHESIS ADHESION LAYER - APPLIES NEGATIVE POTENTIAL TO METAL CORE BEING TREATED

Patent Assignee: UNIV **SCHILLER** JENA (UYJE)

Inventor: GROSCH M; MUSIL R; **TILLER** H J

Priority Application(No Type Date): 83 DD-247167 A 19830112

No. of Countries: 1

No. of Patents: 1

PATENT FAMILY

Patent Number: DD 213573 A 19840912

Application Number: 83 DD-247167 A 19830112

Language:

Page(s): 9

Main IPC:

Week: 198503 B

Abstract: DD 213573 A

The reactor is used for forming an adhesion layer on the surface of the metal core of a dental prosthesis, to allow a plastics outer coating to be attached to it. The metal core is held at a negative potential relative to the plasma gas, the latter pref. being fed to and from the treatment zone via a radial flow principle.

Pref. the metal core acts as a negative electrode in a plasma of selected frequency e.g. 2 MHz. The amplitude of its negative potential being varied by applying an independent superimposed negative potential. The metal core is pref. protected from any increase in temp. during the plasma treatment.

USE - Mfr. of dental prosthesis having metal core and outer plastics coating.

Title Terms: PLASMA; REACTOR; DENTAL; PROSTHESIS; ADHESIVE; LAYER; APPLY; NEGATIVE;

POTENTIAL; METAL; CORE; TREAT

Derwent Accession Number: 1985-012976

Related Accession Number:

Derwent Class: S05; X14

IPC (additional): H05H-001/00

Dwg.0/2

END OF DOCUMENT

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

213 573

Int.Cl.

3(51) H 05 H 1/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 05 H/ 2471 674

(22) 12.01.83

(44) 12.09.84

(71) FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITAET JENA;DD;

(72) TILLER, HANS-JUERGEN.DR. SC. NAT. DIPL.-PHYS.;MUSIL, RUDOLF,MR PROF. SC. MED.;
GROSCH, MICHAEL;DD;

(54) PLASMA-REAKTOR ZUR BEHANDLUNG VON IN DER ZAHNMEDIZIN VERWENDETEN FORMTEILEN

(57) Der Plasma-Reaktor ist zur Bildung einer Haftmittlerschicht auf der Oberfläche von Metallgrundkörpern geeignet, die insbesondere als Prothetikteile in der Zahnmedizin Verwendung finden. Ziel der Erfindung ist eine Anordnung, die die Herstellung derartiger Teile mit erhöhter Haltbarkeitsdauer ermöglicht. Aufgabe der Erfindung ist die Entwicklung eines Plasma-Reaktors, der die Bildung von Haftmittlerschichten mit solchen Eigenschaften gewährleistet, die entstehende Spannungen zwischen den Metallgrundkörpern und einer zur Verblendung vorgesehenen Kunststoffschicht auszugleichen oder aufzunehmen imstande ist. Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Plasma-Reaktor, in dem die zu bearbeitenden Formteile derart angeordnet sind, daß sie gegenüber dem Plasma ein negatives Potential aufweisen. Dabei können sie selbst die negative Elektrode in einem Plasma beliebiger Frequenz darstellen. Die Formteile können zum Zwecke einer Temperaturerhöhung während der Plasmabehandlung thermisch isoliert sein. Vorteilhaft ist der Aufbau der Gaszu- und Gasabführung nach dem Radial-Flow-Prinzip. Der Plasma-Reaktor ist vorteilhafterweise mit einer Vielzahl von Elektroden ausgerüstet, um die gleichzeitige Bearbeitung mehrerer Formteile zu ermöglichen.

Titel

Plasma-Reaktor zur Behandlung von in der Zahnmedizin verwendeten Formteilen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Plasma-Reaktor zur Bildung einer Haftmittlerschicht auf der Oberfläche von in der prothetischen Zahnmedizin verwendeten Formteilen, insbesondere Metallgrundkörpern, wobei die Haftmittlerschicht aus dem Material des Grundkörpers und/oder aus dem verwendeten Plasmagas gebildet wird. Wesentliches Anwendungsgebiet ist die Herstellung von Prothetikteilen, deren Grundkörper aus einem Metall oder einer Metallegierung bestehen und deren Oberfläche mit einer Kunststoffschicht verblendet werden soll.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Prothetikteile aus Metall, die mit Kunststoffen verblendet werden sowie Verfahren zu deren Herstellung sind bekannt (Dentallabor 8 (1968), S. 419-420). Die am meisten angewendeten Verfahren der Heißpolymerisation und der Photopolymerisation sind jedoch nicht geeignet, Prothetikteile mit einer längeren Haltbarkeit zu erreichen. Der Grund für die geringe Tragfähigkeit liegt bereits in der Verfahrenstechnik bei der Herstellung der Teile begründet. Die bereits durch die Polymerisations- bzw. Abkühlungsschrumpfung entstehenden Mikropalten zwischen Grundkörper und Verblendungsschicht werden durch unterschiedliche thermische Expansion beim Aufenthalt im Mundmilieu sowie durch Wasseraufnahme ständig erweitert und ermöglichen

das Eindringen von Mundflüssigkeit und Mikroorganismen. Dadurch wird die Haltbarkeitsdauer dieser technischen Lösungen trotz aller Bemühungen zur Verbesserung der Plasthaftung auf der Metallunterlage auf etwa 5 - 6 Jahre begrenzt. Das liegt vor allem möglicherweise darin begründet, daß bei Verwendung einer haftvermittelnden Zwischenschicht diese zwar eine chemische Bindung mit genügender Festigkeit sowohl an die Metall-Unterlage wie auch an die Plastverblendung aufweist, daß aber diese Haftmittlerschicht in sich keine ausreichende Festigkeit aufweist. Diese Schicht hat praktisch die Eigenschaften einer Flüssigkeit mit etwas erhöhtem Vernetzungsgrad. Für eine ausreichende Festigkeit der Haftmittlerschicht in sich, also mit ausreichender Elastizität konnte bisher keine befriedigende Lösung angegeben werden.

Auch unter Zuhilfenahme einer mechanischen Retention (R. Petschauer, Diss. Jena - Berlin 1981) entstehen vom mechanistischen Standpunkt aus nur Nachteile, da keine Haftung der Retentionsmittel zum Metallgrundkörper vorhanden ist und keine Zwischenschicht besteht, die imstande wäre, die Spannungsunterschiede auszugleichen. Die Folge ist wiederum eine Spaltbildung mit den bereits dargestellten nachteiligen Folgen.

Es muß also hinsichtlich einer Haftmittlerschicht mit zufriedenstellenden Eigenschaften ein Versagen der Fachwelt festgestellt werden. Das gleiche gilt auch für eine mögliche Übertragung einer brauchbaren Lösung aus einem anderen Fachgebiet. Es ist nämlich bekannt, mit Hilfe einer Plasma-Reaktion auf Kunststoffen Haftmittlerschichten für die Aufbringung von Metallschichten zu bilden. Diese Lösung ist jedoch nicht durch eine einfache Umkehrung auf das vorliegende Problem übertragbar, da der Mechanismus, mit dem die Haftmittlung im umgekehrten Fall erreicht wird, ein anderer ist. Es wird in das Gefüge des Kunststoffes in ganz anderer Weise eingegriffen als in das Gefüge des Metalls.

Es hat sich aber auch gezeigt, daß die Existenz einer derartigen Zwischenschicht an sich noch nicht ausreichend ist, sondern daß die Haftmittlerschicht drei Forderungen unbedingt genügen muß. Es ist dies zum ersten eine entsprechend feste Bindung zum Grundmaterial (Metall), zweitens eine ebensolche zum Kunststoff und drittens

eine entsprechend hohe innere Festigkeit und Elastizität der Schicht, um Spannungen im Grenzschichtbereich aufzufangen.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung verfolgt das Ziel, eine Anordnung anzugeben, die die Herstellung von Prothetikteilen mit einer verlängerten Haltbarkeitsdauer gestattet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Plasmareaktor zu entwickeln, der die Bildung einer Haftmittlerschicht zwischen einem Metallgrundkörper und einer zur Verblendung vorgesehenen Kunststoffschicht mit solchen Eigenschaften gewährleistet, daß die Haltbarkeit gegenüber vergleichbaren bekannten Lösungen bedeutend gesteigert wird.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit einem Plasma-Reaktor zur Bildung einer Haftmittlerschicht auf der Oberfläche von in der prothetischen Zahnmedizin verwendeten Formteilen, insbesondere Metallgrundkörpern aus deren Material und/oder aus dem verwendeten Plasmagas erfindungsgemäß dadurch, daß die zu bearbeitenden Formteile derart angeordnet sind, daß sie gegenüber dem Plasma ein negatives Potential aufweisen.

Dabei ist es vorteilhaft, die Formteile als negative Elektrode in einem Plasma beliebiger Frequenz anzuordnen und ihnen ein gegenüber dem Plasma negatives, in seiner Größe veränderliches, vom Elektrodenpotential unabhängiges Potential aufzuprägen.

Vorteilhafterweise ist vorgesehen, daß zum Zweck einer Temperaturerhöhung im Verlaufe der Plasmabehandlung die Formteile thermisch isoliert sind.

Die Gaszu- und -abführung sollte bei Verwendung mehrerer Formteile zu allen Formteilen symmetrisch liegen, wozu der Reaktor beispielsweise nach dem Radial-Flow-Prinzip aufgebaut werden kann. Vorteilhaft ist für die Verwendung mehrerer Formteile auch, wenn der Plasma-Reaktor eine Vielzahl von Elektroden enthält, denen jeweils ein Formteil zugeordnet wird.

Die Erreichung einer Zwischenschicht mit den geforderten Bedingungen erfordert eine ausreichende Einflußnahme auf die Oberfläche des Grundkörpers, d. h. es muß für eine notwendige Mindestenergie der auf die Metalloberfläche einwirkenden Ionen gesorgt werden. Der Plasma-Reaktor muß also damit für eine ausreichende "Verzahnung" zwischen der Oberfläche des Metall-Grundkörpers und der Haftmittlerschicht sorgen. Damit wird die erste Forderung erfüllt, da der Abtrag und die Wiederabscheidung der Metallionen bereits gemeinsam mit dem Auftrag der Kunststoffschicht geschieht. Dadurch wird ein fließender Übergang und eine feste, aber elastische Verbindung zwischen Metall und Kunststoff erreicht. Bei der Erreichung einer guten Haftung an der Plastoberfläche macht man sich eine Eigenschaft zunutze, die solche plasmabehandelten Plastoberflächen generell aufweisen, nämlich einen hohen Gehalt an Radikalen und ungesättigten Gruppen. Die dritte Forderung nach einer entsprechend hohen inneren Festigkeit einerseits und einer ausreichenden Elastizität andererseits kann dadurch erfüllt werden, daß die Haftmittlerschicht einen relativ hohen Vernetzungsgrad erfährt. Erreicht werden kann dies durch eine entsprechend geeignete Potentialbeaufschlagung. Diese kann durch ein Hochfrequenzplasma wie auch mittels Gleichspannung oder unter Zuhilfenahme einer niederfrequenten Wechselspannung realisiert werden. Die Haftmittlerschicht wird damit in die Lage versetzt, unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten und evtl. entstehende Spannungsunterschiede auszugleichen.

Ausführungsbeispiel

Das Wesen der Erfindung soll an zwei im folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Es zeigen Fig. 1 eine Ausführung des erfindungsgemäßen Plasma-Reaktors in Diodenanordnung

und Fig. 2 eine Ausführung in Rohrform.

Bei der Diodenanordnung ist in einem Gehäuse 1 eine gekühlte Elektrode 2 enthalten, die Halterungen aus Metall, z. B. in Form von Stiften 4 enthält, auf die die Formteile 5 aufgesteckt werden können.

Die Form und Ausführung dieser Halterungen ist aber nicht wesentlich für die Erfindung. Der gekühlten Elektrode gegenüber ist eine großflächige Gegenelektrode 6 angeordnet. Die Gaszufuhr erfolgt durch einen mit der Elektrode 2 verbundenen Gaseinlaß 3, ein Rohr 7, das zur Gasabsaugung vorgesehen ist, umschließt den Gaseinlaß 3 konzentrisch.

Verwendet wird z. B. ein Hochfrequenzplasma mit einer Frequenz von 2 MHz und einer Leistungsdichte von $0,5 \text{ Wcm}^{-2}$, mit einer Behandlungsdauer von 5 Min. Ist eine Schichtdicke der Haftmittlerschicht von $0,2 \mu\text{m}$ zu erreichen. Der Silan- und der Sauerstoffdruck betragen jeweils 0,2 Torr.

In der Figur 2 ist ein erfindungsgemäßer Plasma-Reaktor in Rohrausführung dargestellt. Im Inneren eines Rohres 8, z. B. aus Quarz ist ein Haltering 9 angeordnet, auf den die zu behandelnden Metallgrundkörper 5 aufgesteckt werden können. Der rohrförmige Raum ist durch Außen Elektroden 10 abgeschlossen. Um das Rohr ist ein zusätzlicher Heizmantel 11 angeordnet, der dazu dient, die für die gewünschte innere Festigkeit der Haftmittlerschicht erforderliche Temperatur zu erreichen. Diese notwendige Temperatur kann durch eine entsprechend hohe Potentialbeaufschlagung und daraus folgender Erwärmung der Metallgrundkörper erfolgen oder durch die genannte zusätzliche Heizung. In diesem Fall sind die Metallgrundkörper isoliert auf der Elektrode aufgebracht. Der Silan- bzw. Sauerstoffdruck betragen 0,1 bzw. 0,2 Torr. Verwendet wird ein Hochfrequenzplasma mit 2 MHz, die Behandlungsdauer beträgt 5 Min. Bei einer Heiztemperatur von 400°C ist eine Haftmittlerschicht von $0,1 \mu\text{m}$ Dicke zu erreichen.

- 6 -

Erfindungsanspruch

1. Plasma-Reaktor zur Bildung einer Haftmittlerschicht auf der Oberfläche von in der prothetischen Zahnmedizin verwendeten Formteilen, insbesondere Metallgrundkörpern aus deren Material und/oder aus dem verwendeten Plasmagas, dadurch gekennzeichnet, daß die zu bearbeitenden Formteile derart angeordnet sind, daß sie gegenüber dem Plasma ein negatives Potential aufweisen.
2. Plasma-Reaktor nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Formteile als negative Elektrode in einem Plasma beliebiger Frequenz angeordnet sind.
3. Plasma-Reaktor nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß den Formteilen ein gegenüber dem Plasma negatives, in seiner Größe veränderliches, vom Elektrodenpotential unabhängiges Potential aufgeprägt ist.
4. Plasma-Reaktor nach den Punkten 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß zum Zweck einer Temperaturerhöhung im Verlaufe der Plasmabehandlung die Formteile thermisch isoliert sind.
5. Plasma-Reaktor nach Punkt 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Gaszu- und -abführung nach dem Radial-Flow-Prinzip aufgebaut ist.
6. Plasma-Reaktor nach den Punkten 2, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Vielzahl von Elektroden enthält, denen jeweils ein Formteil zugeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

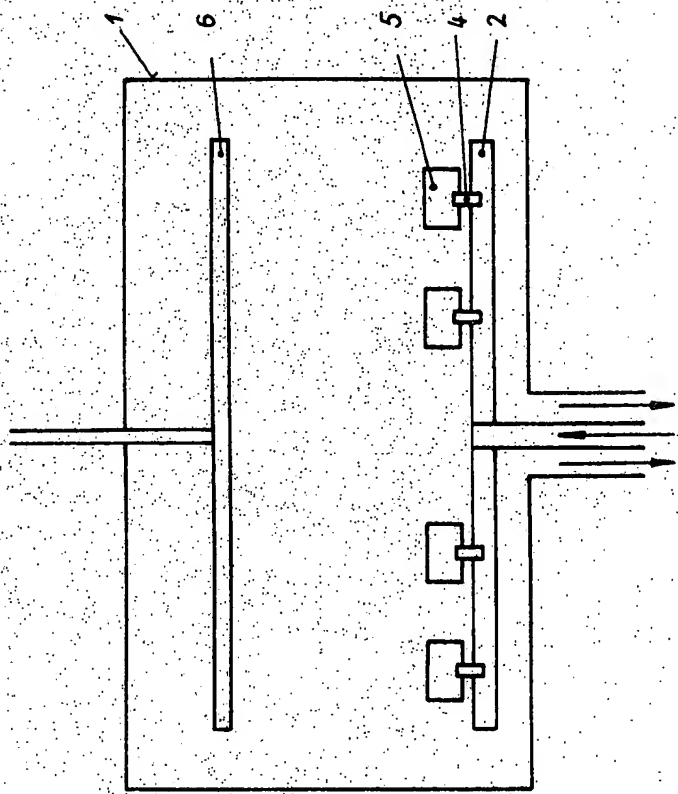


Abb. 1

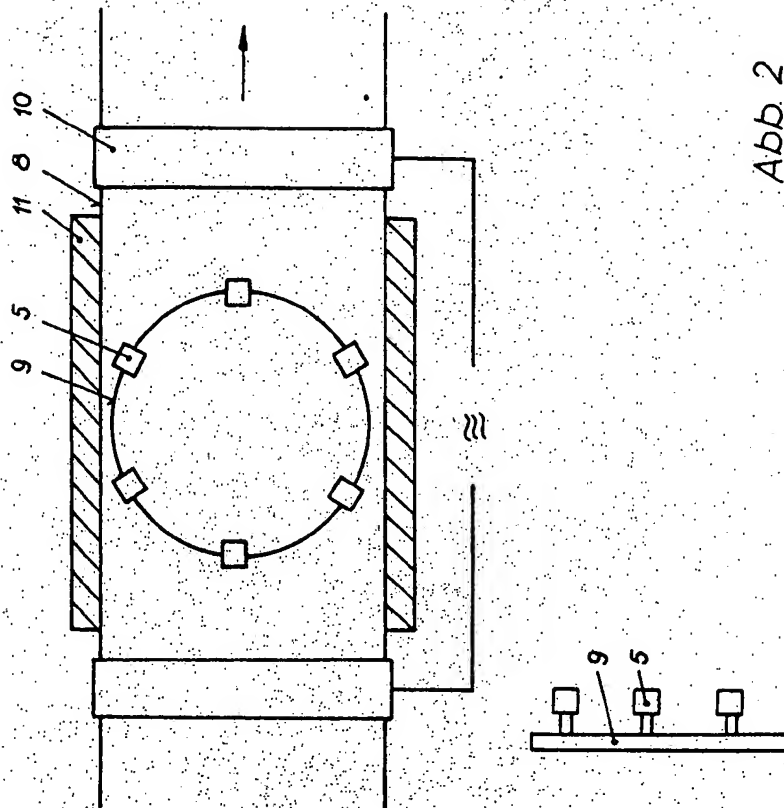


Abb 2